



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Klassierung: 12p, 4/01
Int. Cl.: C 07 d 93/42

Gesuchsnummer: 8529/61
Anmeldungsdatum: 20. Juli 1961, 19 Uhr

Patent erteilt: 31. Oktober 1966
Patentschrift veröffentlicht: 29. April 1967

S

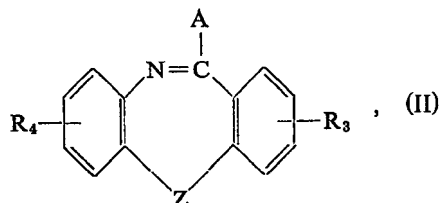
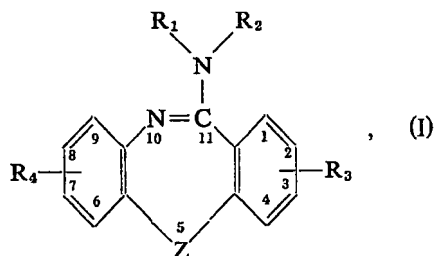
HAUPTPATENT

Dr. A. Wander AG, Bern

Verfahren zur Herstellung 11-basisch substituierter Dibenzo[b,f] [1,4]thiazepine

Dr. Jean Schmutz, Muri bei Bern, Dr. Fritz Hunziker, Bern, und Ernst Fischer, Bolligen, sind als Erfinder genannt worden

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Amidinen der Dibenzo[b,f][1,4]-thiazepin-Reihe der Formel:



worin Z, R₃ und R₄ die oben genannte Bedeutung besitzen und worin A ein Halogenatom, vorzugsweise ein Chloratom, oder eine höchstens 3 C-Atome aufweisende Alkoxy- oder Alkylthiogruppe darstellt, mit einer Verbindung der Formel HNR₁R₂, beispielsweise Diäthylamin, Piperidin, Morpholin, N-Methylpiperazin, geradkettigen oder verzweigt-kettigen, gegebenenfalls alkylierten Alkyldiaminen und dergleichen, umsetzt.

von Additionssalzen oder von quaternären Ammoniumderivaten davon. In der Formel I bedeutet Z ein Schwefelatom oder eine Sulfinylgruppe (-SO-). R₁ und R₂ sind gleich oder verschieden und bedeuten Wasserstoff, unsubstituierte oder im Arylrest Substituenten von gleicher Art wie R₃ enthaltende Aryl- oder Alkylgruppen, Alkenyl- oder Alkylreste mit 1 bis 5 C-Atomen, die gegebenenfalls gemeinsam mit dem Stickstoffatom einen Ring bilden, welcher als weitere Heteroatome O, S oder N enthalten kann, wobei das N seinerseits Wasserstoff oder eine Alkyl-, Hydroxyalkyl- oder Alkoxyalkylgruppe trägt, oder schließlich unsubstituierte oder am Stickstoffatom alkylierte Amino- oder Aminoalkylgruppen. R₃ und R₄ sind gleich oder verschieden und bedeuten Wasserstoff, Halogenatome, Hydroxygruppen, 1 bis 3 C-Atome enthaltende Alkyl-, Alkoxy- oder Alkylmercaptogruppen oder Trifluormethylgruppen.

Verbindungen der Formel I werden erfindungsgemäß erhalten, wenn man ein Thiazepinderivat der Formel:

Die Umsetzung des Imidoäthers, Imidothioäthers oder des Imidhalogenids mit dem Amin erfolgt zweckmäßig, indem man die Komponenten, je nach ihren physikalischen Eigenschaften eventuell unter Verwendung eines inerten Verdünnungsmittels, wie Dioxan, Xylol, Mesitylen, Decalin und dergleichen während einigen Stunden bis zu 3 Tagen auf eine Temperatur von vorzugsweise über 150°C erhitzt, sei es durch Rückflußerhitzung oder unter Verwendung des Einschlußrohres. Das Amin wird dabei vorzugsweise in mindestens dreifachem molarem Überschuß verwendet. Die Reaktion wird oftmals durch Säure katalysiert, wofür dem Reaktionsgemisch einige Tropfen Eisessig (z. B. 5 Tropfen auf 10 g der Thiazepinverbindung) zugesetzt werden können. Nach Einengen des Reaktionsgemisches verteilt man den Rückstand zweckmäßig zwischen Äther und Wasser und entzieht die gebildete Base z. B. durch Extraktion mit verdünnter Salzsäure oder Essigsäure. Aus der nötigen-

falls mit Kohle geklärten Hydrochlorid- oder Acetat-
lösung kann man die Base mit Ammoniak ausfällen
und, falls sie gut kristallisiert und in Äther schwer
löslich ist, direkt durch Abfiltrieren isolieren, andern-
falls in Äther aufnehmen und die ätherische Lösung in
üblicher Weise durch Auswaschen mit Wasser und
Trocknen mit Natriumsulfat aufarbeiten. Die weitere
Reinigung erfolgt z. B. durch Umkristallisieren oder
Hochvakuumdestillation.

Es versteht sich, daß man die basische Seitenkette,
soweit R_1 und R_2 nicht gleichzeitig Wasserstoff be-
deuten, auch schrittweise einführen kann, indem man
die Thiazepinverbindung der Formel II zunächst mit
Ammoniak oder einem primären Amin umsetzt und
 R_1 und/oder R_2 nachträglich einführt.

Weitere N-Atome der basischen Seitenkette kön-
nen gegebenenfalls ebenfalls nachträglich alkyliert
werden.

Diejenigen Produkte, in welchen Z eine Sulfm-
ylgruppe bedeutet, können auch dadurch erhalten wer-
den, daß man ein entsprechendes in 5-Stellung sauer-
stofffreies Thiazepinderivat in an sich bekannter
Weise oxydiert.

Die nach diesem Verfahren erhaltenen Basen
sind gelb, in vielen Fällen kristallisierbar, sonst im
Hochvakuum unzersetzt destillierbar, und besitzen
schon auf Grund der Amidgruppierung, abgese-
hen von allfälligen weiteren basischen Stickstoff-
atomen, genügende Basenstärke, um mit anorgani-
schen oder organischen Säuren, beispielsweise Salz-
säure, Bromwasserstoffsäure, Schwefelsäure, Salpeter-
säure, Phosphorsäure, Essigsäure, Oxalsäure, Malon-
säure, Bernsteinsäure, Maleinsäure, Äpfelsäure, Wein-
säure, Toluolsulfonsäure und dergleichen, in Wasser
beständige Additionssalze zu bilden, in welcher Form
die Produkte ebenfalls verwendet werden können.

Um die quaternären Ammoniumderivate der Ver-
bindungen gemäß Formel I zu erhalten, kann man
entweder Ausgangsstoffe verwenden, die bereits qua-
ternäre Stickstoffatome aufweisen, oder man kann
die der Quaternisierung zugänglichen Stickstoffatome
nach erfolgter Bildung der Basen (I) nachträglich in
an sich bekannter Weise quaternisieren, beispielsweise
durch Behandlung mit einem Dialkylsulfat, Alkyl-
halogenid oder Sulfonsäurealkylester.

Die als Ausgangsstoffe verwendeten Verbindun-
gen der Formel II erhält man beispielsweise durch
thermische Cyclisierung entsprechend substituierter

o-Amino-o'-carboxy-diphenylsulfide zum Lactam,
dessen tautomere Form der Formel II entspricht, wor-
in A eine Hydroxylgruppe ist. Durch Behandeln des
Lactams einerseits mit Phosphorpentasulfid in siedendem
Pyridin kann man das in Alkalilauge lösliche, gelbe
Thiolactam (Formel II; A = SH; tautomere
Form), und daraus durch Alkylierung mit Alkali und
Dialkylsulfat den Imidothioäther (Formel II; A = S-
Alkyl), beide Stufen in guter Ausbeute erhalten. An-
dererseits kann man aus dem Lactam durch Behandeln
mit einem Gemisch aus Phosphoroxychlorid und
Phosphorpentachlorid das Imidchlorid, und in ent-
sprechender Weise die anderen Imidhalogenide erhal-
ten.

Die in erfindungsgemäßer Weise erhaltenen Ba-
sen, quaternären Ammoniumderivate und Säure-
Additionssalze sind neue Verbindungen, die als Wirk-
stoffe in Arzneimitteln Verwendung finden können,
insbesondere als Analgetika, Chemotherapeutika,
Antihistaminika, Antiallergika, Sedativa, Adrenoly-
tika und Neuroplegika. Einzelne davon eignen sich
zur Behandlung psychotischer Zustände.

Beispielsweise zeigt das gemäß Beispiel 23 erhal-
tene 2-Chlor-11-(N-methyl)piperazino-dibenzo[b,f]-
[1,4]thiazepin im Tierversuch die Eigenschaften
eines Neuroleptikums mit stark motilitätsdämpfender
Wirkung sowie kataleptischen und apomorphinantagonistischen
Eigenschaften. Die motilitätsdämpfende
Wirkung wurde einerseits durch Messung der Lauf-
aktivität bei Mäusen nach der Methode von Caviezel
und Bailod (Pharm. Acta Helv. 33, 469 (1958),
andererseits im «Open-field»-Test an Ratten nach der
Methode von Janssen et al. (Psychopharmacologia 1,
389 (1960) an je 10 Tieren bestimmt. Der ermittelte
Durchschnittswert wird in der folgenden Tabelle I mit
den entsprechenden Werten für bekannte Neurolep-
tika verglichen. In dieser sind ferner Vergleichswerte
für die akute Toxizität an der Maus sowie für die
kataleptische Wirkung enthalten. Die letztere wurde
an Ratten geprüft, die man in verschiedenen Zeit-
abständen nach s. c. Injektion verschiedener Substanz-
mengen mit beiden Vorderpfoten und eine 7 cm hohe
Säule legte, wobei die Verharrungsdauer gemessen
wurde. Die in Tabelle I angegebenen Zahlenwerte
entsprechen den graphisch ermittelten Substanzmen-
gen, die 180 Minuten nach Injektion im Mittel von
10 Tieren eine Verharrungsdauer von 30 Sekunden
bewirkten.

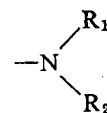
Tabelle 1

Substanz	Toxizität DL 50 Maus mg/kg p. o.	Laufaktivität DE 50% mg/kg p. o.	«Open-field»-Test DE 50% mg/kg p. o.	Katalepsie DE 30 sec. mg/kg s. c.
2-Chlor-11-(N-methylpiperazino)- dibenzo[b,f][1,4]thiazepin	270	0,6	0,33	0,72
Haloperidol	125	0,3	3,4	0,23
Perphenazin	120	1,0	>5,0	0,24
Chlorpromazin	135	3,5	4,9	3,8

Beispiel 1

3,5 g 11-Chlor-dibenzo[b,f][1,4]thiazepin werden in 40 ml absolutem Xylol gelöst, mit 4,3 g Piperidin versetzt und 5 Stunden auf Rückfluß erhitzt. Das Reaktionsgemisch wird mit Wasser versetzt und mit konzentrierter Natronlauge alkalisch gemacht. Die Xylolschicht wird abgetrennt, mit Wasser neutral gewaschen und mit Salzsäure extrahiert. Die sauren Auszüge werden mit konzentrierter Ammoniaklösung alkalisch gemacht und das ausgefallene Öl wird ausgeäthert. Die ätherische Lösung wird mit Wasser gewaschen und eingedampft. Der Rückstand wird aus Äther/Petroläther kristallisiert. Man erhält 3,4 g 11-Piperidino-dibenzo[b,f][1,4]thiazepin vom Schmelzpunkt 133–134° C.

In analoger Weise wie im oben beschriebenen Beispiel erhält man aus den entsprechenden Ausgangsstoffen die in der nachfolgenden Tabelle II genannten Produkte. Darin bedeutet A den entsprechenden Rest der Ausgangsverbindung der Formel II.



ist die entsprechende Gruppe in der Verbindung der Formel I. Z, R₃ und R₄ sind die entsprechenden Substituenten in den Verbindungen der Formeln I und II. In der letzten Kolonne bedeutet Ae Äther, Pe Petroläther und Ac Aceton.


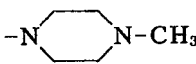

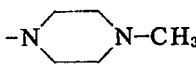

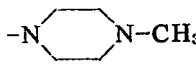

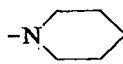

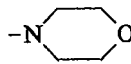

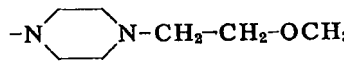


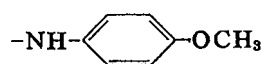

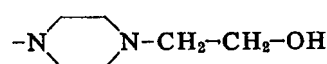

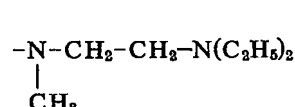
Tabelle II

Beispiel	Ausgangssamin	A	Z	R ₃ bzw. R ₄	$\begin{array}{c} \text{R}_1 \\ \\ -\text{N} \\ \\ \text{R}_2 \end{array}$	Ausbeute in % der Theorie	Smp. bzw. *Sdp. der Base
2	N-Methylpiperazin	-Cl		H		84	102–103° C (aus Ae/Pe)
3	Dimethylamin	-Cl		H	-N(CH ₃) ₂	73	121–122° C (aus Ac/Pe)
4	β-Dimethylamino- äthylamin	-Cl		H	-NH-CH ₂ -CH ₂ -N(CH ₃) ₂	41	96–97° C (aus Ae/Pe)
5	as-Dimethyl- hydrazin	-Cl		H	-NH-N(CH ₃) ₂	50	181–183° C (aus Essig- ester/Pe)
6	Morpholin	-Cl		H		73	*190–194° C/ 0,07 mm Hg a)
7	N-Methylpiperazin	-Cl		6-Cl		77	82–88° C (aus Ae/Pe)
8	γ-Dimethylamino- propylamin	-Cl		H	-NH-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -N(CH ₃) ₂	81	125–126° C (aus Ac/Pe)
9	N,N'-Trimethyl- äthylendiamin	-Cl		H		88	89–90° C (aus Pe)
10	Piperazin	-Cl		H		85	122–124° C (aus Ac/Pe)
11	Hydrazin	-Cl		H	-NH-NH ₂	69	119–121° C (aus Essig- ester/Pe)
12	Anilin	-Cl		H		77	127–128 und 155–156° C (aus Ac/Ae/Pe)
13	p-Chloranilin	-Cl		H		80	154–155° C (aus Ac/Ae/Pe)

Tabelle 2 (Fortsetzung)

14	γ -Dimethylamino-propyl-methyl-amin	-Cl		H	$\begin{array}{c} \text{N}^{\circ} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$	83	69–70° C (aus Pe)
15	1-Diäthylamino-4-amino-pentan	-Cl		H	$\begin{array}{c} \text{NH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$	76	76–77° C (aus Ac/Pe)
16	N-Methylpiperazin	-Cl		8-CH ₃		75	152–153° C (aus Ac/Pe)
17	N-Methylpiperazin	-Cl		8-CF ₃		64	b)
18	N-Methylpiperazin	-Cl		8-Cl		80	166–167° C (aus Ac/Pe)
19	N-Methylpiperazin	-Cl		7-Cl		56	136–138° C (aus Ae/Pe)
20	N-Methylpiperazin	-Cl		8-OCH ₃		45	116–118° C (aus Ac/Pe)
21	N-Methylpiperazin	-Cl		3-Cl		63	c)
22	N-Methylpiperazin	-Cl		3-CH ₃		61	92–95° C (aus Ae/Pe)
23	N-Methylpiperazin	-Cl		2-Cl		73	118–120° C (aus Ae/Pe)
24	N-Methylpiperazin	-Cl		7-SCH ₃		69	113–115° C (aus Ae/Pe)
25	β -Dimethylamino-äthylamin	-Cl		2-Cl	$\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$	69	54–60° C (aus Pe)
26	Piperazin	-Cl		2-Cl		85	132–134° C (aus Ae/Pe)
27	β -Piperazino-äthanol	-Cl		2-Cl	$\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	67	d)
28	N,N'-Trimethyl-äthylendiamin	-Cl		2-Cl	$\begin{array}{c} \text{N} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$	70	e)
29	γ -Dimethylamino-propylamin	-Cl		2-Cl	$\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{N}(\text{CH}_3)_2$	77	104–106° C (aus Ae/Pe)
30	N-Methylanilin	-Cl		2-Cl		68	141–143° C (aus Ac/Pe)
31	Morpholin	-Cl		2-Cl		72	148–150° C (aus Ac/Pe)
32	N-Methylpiperazin	-Cl		2-CH ₃		85	99–107° C (aus Pe)
33	Morpholin	-Cl		2-CH ₃		80	147–148° C (aus Ac/Pe)

Tabelle II (Fortsetzung)

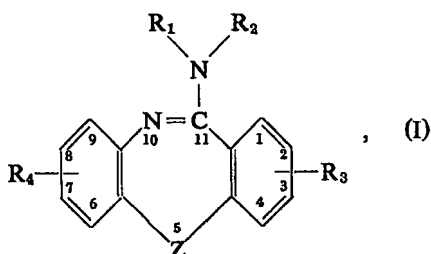
34	N-Methylpiperazin	-Cl		2-Br		75	137-138° C (aus Ac/Pe)
35	N-Methylpiperazin	-Cl		2-F		72	80-84° C (aus Pe)
36	N-Methylpiperazin	-Cl		4-CH ₃		79	149-150° C (aus Ac/Pe)
37	Piperidin	-Cl		2-OCH ₃		84	116-117° C (aus Ae/Pe)
38	Morpholin	-Cl		2-OCH ₃		81	174-175° C (aus Ac/Pe)
39	N-β-Methoxyäthyl- piperazin	-Cl		2-Cl		75	f) -
40	Ammoniak	-Cl		H	-NH ₂	88	176-178° C (aus Essig- ester/Pe)
41	p-Methoxyanilin	-Cl		H		69	158-160° C (aus Ac/Pe)
42	β-Piperazino- äthanol	-Cl		H		71	g) -
43	N-Methyl-N'-di- äthyl-äthylendiamin	-Cl		H		69	h) -

Anmerkungen zu Tabelle II (letzte Kolonne):

- a) Das Hydrochlorid schmilzt bei 190-213° C (aus Methanol/Äther)
 b) Das Dihydrochlorid (aus Isopropanol/Äther) schmilzt bei 192° C unter Zersetzung
 c) Das Hydrochlorid zersetzt sich über 215° C
 d) Das Hydrochlorid schmilzt bei 194-200° C (aus Methanol/Äther)
 e) Das Hydrochlorid schmilzt bei 196-197° C (aus Äthanol/Äther)
 f) Das Dihydrochlorid schmilzt bei 215-225° C (aus Methanol/Äther)
 g) Das Hydrochlorid schmilzt bei 230-248° C (aus Methanol/Äther)
 h) Das Hydrochlorid schmilzt bei 179-180° C (aus Methanol/Äther)

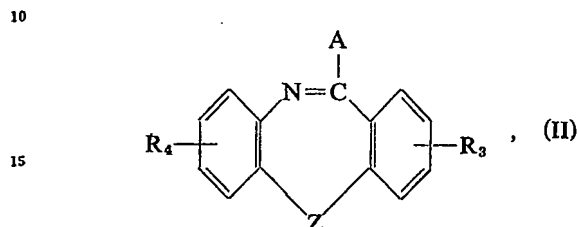
PATENTANSPRUCH I

Verfahren zur Herstellung von Amidinen der Di-
benzo[b,f][1,4]thiazepin-Reihe der Formel:



in welcher Z ein Schwefelatom oder eine Sulfinyl-
gruppe bedeutet, R₁ und R₂ gleich oder verschieden
sind und Wasserstoff, unsubstituierte oder im Arylrest
Substituenten von gleicher Art wie R₃ enthaltende
Aryl- oder Aralkylgruppen, Alkenyl- oder Alkyl-
reste mit 1 bis 5 C-Atomen, die gegebenenfalls ge-
meinsam mit dem Stickstoffatom einen Ring bilden,
welcher als weitere Heteroatome O, S oder N ent-
halten kann, wobei das N seinerseits Wasserstoff
oder eine Alkyl-, Hydroxyalkyl- oder Alkoxyalkyl-
gruppe trägt, oder schließlich unsubstituierte oder
am Stickstoffatom alkylierte Amino- oder Amino-

alkylgruppen bedeuten; und in welcher R_3 und R_4 gleich oder verschieden sind und Wasserstoff, Halogenatome, Hydroxygruppen, Trifluormethylgruppen oder 1 bis 3 C-Atome enthaltende Alkyl-, Alkoxy- oder Alkylmercaptogruppen bedeuten; von Säure-Additionssalzen oder von quaternären Ammoniumderivaten davon, dadurch gekennzeichnet, daß man ein Thiazepinderivat der Formel:



20 worin A ein Halogenatom oder eine höchstens 3 C-Atome aufweisende Alkoxy- oder Alkylthiogruppe darstellt, bzw. ein quaternäres Ammoniumderivat davon, mit einer Verbindung der Formel HNR_1R_2 umgesetzt.

UNTERANSPRÜCHE

1. Verfahren nach Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, daß man in erhaltene Amidine der Formel I, in denen R_1 und/oder R_2 Wasserstoff bedeuten, nicht Wasserstoff bedeutende Reste R_1 und/oder R_2 nachträglich einführt.

2. Verfahren nach Patentanspruch I oder Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man in der Seitenkette gegebenenfalls vorhandene weitere N-Atome nachträglich alkyliert.

3. Verfahren nach Patentanspruch I oder Unteranspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man in erhaltenen Amidinen der Formel I, in denen Z ein Schwefelatom bedeutet, das Schwefelatom nachträglich zur Sulfinylgruppe oxydiert.

PATENTANSPRUCH II

Verwendung der nach Patentanspruch I oder einem der vorangegangenen Unteransprüche erhaltenen, keine quaternären Ammoniumgruppen enthaltenden Amidine der Formel I zur Herstellung ihrer quaternären Ammoniumderivate, dadurch gekennzeichnet, daß man die genannten Amidine mit Quaternisierungsmitteln behandelt.

Dr. A. Wander AG